

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-168800

(43)Date of publication of application : 02.07.1996

(51)Int.Cl.

C02F 11/00
B09B 3/00
B09B 3/00
C02F 1/06
F23G 5/02
F23G 7/00
F23G 7/00

(21)Application number : 06-227312

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE &
TECHNOL
PUB WORKS RES INST
MINISTRY OF CONSTR
JAPAN ORGANO CO LTD

(22)Date of filing : 29.08.1994

(72)Inventor : YOKOYAMA SHINYA
OGI TOMOKO
TSUCHIDE YUTAKA
MINOWA TOMOAKI
YASUNAKA TOKUJI
SATO KAZUAKI
MASUDA TAKASHI
NAKAMURA TADASHI
SUZUKI AKIRA
ITO SHINJI

(54) METHOD OF EFFICIENTLY INCINERATING ORGANIC SLUDGE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method for efficiently incinerating an org. sludge assuming a solid state.

CONSTITUTION: In the incinerating method of the org. sludge assuming a solid state, the org. sludge is kept at $\geq 150^{\circ}\text{C}$ and under a pressure higher than saturated vapor pressure of a temp. concerned to be fluidized, and this fluidized matter under high temp. and high pressure is subjected to flash depressurization and the resultant flash depressurized residue is incinerated.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.08.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2662687

[Date of registration] 20.06.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The incineration approach of the organic sludge characterized by facing incinerating the organic sludge which presents a solid condition, making this organic sludge hold and fluidize under the pressure more than the saturated water vapor pressure of the temperature of 150 degrees C or more, and this temperature, carrying out flash plate reduced pressure of the fluidization object under this elevated-temperature high pressure, and incinerating the obtained flash plate reduced pressure residue object.

[Claim 2] The approach of claim 1 using the incineration waste heat of this flash plate reduced pressure residue object as a part of heating value [at least] required for fluidization of this organic sludge.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Industrial Application]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the efficient incineration approach of the organic sludge which presents a solid condition.

[0002]

[Description of the Prior Art] The sludge which is typical organic sludge is the immense amount 3 (98% of water content), about 50 million m per year in the whole country, and is in the inclination of an increment every year. In recent years, in order to perform efficient processing disposal of sludge in a big city, it is processing by bringing together the sludge generated from two or more sewage disposal plants in the sludge-disposal place of dedication. In this case, pipe feeding is carried out with the gestalt of the concentration sludge of high water content from a sewage disposal plant, or sludge receives dehydration processing in a sewage disposal plant, and is conveyed by the dump truck with the gestalt of dewatered sludge. In the former, since sludge is high water content, capacity is large, and the pump of the Hiroyoshi force is needed, namely, it has the fault that transportation cost is high. Furthermore, installation of biological treatment facilities, such as a dehydration filtrate or digestive supernatant liquor, becomes indispensable in this case also at a sludge-disposal place. On the other hand, since it is hard to make many [the opening of dewatered sludge / namely,] containers into which sludge is put into sealing structure in the latter while being unable to perform efficient transportation, since the appearance consistency is small, it is not more desirable than the viewpoint of the dropbehind of an offensive odor and sludge etc. on an environment. Moreover, although a band conveyor is mainly used, since a band conveyor receives spatial constraint greatly on the occasion of installation and it is hard to consider in making dewatered sludge convey in a processing in the hall as sealing structure like truck line, the problem on an environment is produced. Recently, although pipe feeding is also used for transportation of dewatered sludge processing in the hall, the pressure loss in piping is very large, and is limited to short-distance transportation. Furthermore, although dewatered sludge is stored by a tank or the hopper before processing disposal temporarily, as mentioned above, a reservoir efficient since the appearance consistency is small was not completed, but the tank volume etc. is connected with size, i.e., increase of an installation cost. Thus, although it has many troubles about the approach of conveying and storing the organic sludge which presents solid conditions, such as dewatered sludge, there is a problem which is later mentioned also about processing of still such organic sludge.

[0003] That is, although the approach of the conventional various kinds is learned about processing of organic sludge, the destroying-by fire method is widely performed from the point that the defanging and reduction-ization can be performed comparatively easily. that adhesion of dewatered sludge is high in this case although the conventional destroying-by fire method has the common approach of incinerating the dewatered sludge of the shape of a cake which dehydrates organic sludge and is acquired, and a fluidity is bad, and the cake of dewatered sludge -- it became a cause that description is uneven, that dewatered sludge is a solid lump, etc., and various problems as shown below are produced.

(1) Face supplying dewatered sludge to an incinerator through a raw material hopper, and since the fluidity of dewatered sludge is bad, it is very difficult to perform constant feeding.

(2) Control of the temperature in a furnace is very difficult because of that the description of dewatered sludge is uneven, constant feeding being difficult, etc.

(3) For being a solid lump, dewatered sludge is difficult to perform efficient combustion, and it may be unable to burn it completely.

[0004] In order to solve said problem looked at by incineration of dewatered sludge, after making it once dry, without incinerating dewatered sludge directly, the approach of carrying out incineration processing is also proposed. However, the large thing of the adhesion which dewatered sludge has etc. becomes a cause also in this case. (1) It makes it face (2) dewatered sludge with it for the fluidity of dewatered sludge to be bad and very difficult [to perform constant feeding] in case dewatered sludge is supplied to an oven through a feeding hopper to dry within an oven. For adhesion with high dewatered sludge Dewatered sludge carried out adhesion desiccation, became a bad thermally conductive solid at the container wall, and has produced the problem of worsening the drying efficiency of an oven remarkably. As mentioned above, the method of incinerating conventional dewatered sludge has many problems practically.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention makes it the technical problem to solve said problem looked at by incineration of the organic sludge which presents the conventional solid condition.

[0006]

[Means for Solving the Problem] this invention persons came to complete this invention, as a result of repeating research wholeheartedly that said technical problem should be solved. That is, face incinerating the organic sludge which presents a solid condition according to this invention, this organic sludge is made to hold and fluidize under the pressure more than the saturated water vapor pressure of the temperature of 150 degrees C or more, and this temperature, and the incineration approach of the organic sludge characterized by carrying out flash plate reduced pressure of the fluidization object under this elevated-temperature high pressure, and incinerating the obtained flash plate reduced pressure residue object is offered.

[0007] The solid organic sludge discharged from the dehydrates and various kinds of production processes of various organic sludge, such as excess sludge discharged from the biological treatment equipment of sludge or various kinds of organic waste water discharged from the usual sewage disposal plant as organic sludge which presents the solid condition of using as a processed raw material in this invention, is included. As the dehydration approach of organic sludge, the machine dehydrating methods, such as vacuum dehydration, belting press dehydration, and centrifugal hydroextraction, are adopted, and it is not restrained especially. this dehydration -- carrying out -- facing -- organic sludge -- the temper drugs of sludge -- addition of a polymer coagulant is especially preferably desirable. The moisture content in the organic sludge which presents the solid condition used as a processed raw material by this invention is 70 - 80 % of the weight preferably 50 to 90% of the weight. Hereafter, this invention is explained in full detail corresponding to each process.

[0008] (The incineration approach of the organic sludge which presents a solid condition) In order to enforce the approach of this invention, the organic sludge which presents a solid condition is first held to elevated-temperature high pressure, and it considers as a fluidization object. In this case, in order to promote that fluidization reaction of organic sludge, it is also possible to make organic sludge into alkaline conditions. In this case, although an alkaline substance is used, as an alkaline substance, alkaline-earth-metal compounds, such as alkali metal compounds, such as a sodium hydroxide, a potassium hydroxide, a sodium carbonate, potassium carbonate, a sodium hydrogencarbonate, a potassium hydrogencarbonate, a sodium formate, and a formic-acid potassium, and a calcium oxide, a calcium hydroxide, a magnesium hydroxide, etc. are usually raised to formation of alkaline conditions, for example.

[0009] Although fluidization processing in this invention is carried out under elevated-temperature high pressure, generally 150 degrees C or more of reaction temperature are around 200-225 degrees C preferably in this case, and reaction pressure should just be more than 16kg/cm²abs more than the saturated water vapor pressure in that reaction temperature, for example, the case of 200 degrees C. Although it changes with target sludge [holding time / in reaction temperature / (reaction time)] at this time, generally it is good within 60 minutes. Although what is necessary is to be more high in

temperature or just to lengthen the holding time more, in order to raise a fluidity, in connection with it, a solid becomes easy to sediment. Therefore, in order to prevent the transportation after fluidization, and sedimentation of the solid at the time of a reservoir, suitable temperature and holding time need to be set up. Although it should just be the heat exchanger of an indirect heating method, since the fluidization equipment of this invention treats the sludge which presents a solid condition, its use of the screw mold heat exchanger which has the **** type heat exchanger which has a scraper inside, and a helical aerofoil is desirable.

[0010] Moreover, in this invention, a pressure can also be pressurized using nitrogen gas, carbon dioxide gas, argon gas, etc. if needed, although the self-developed pressure by the steam from organic sludge can be used.

[0011] In this invention, the fluidity has become it is remarkable and good and pump feeding is fully possible for the product which held organic sludge under said elevated-temperature high pressure, and was obtained at the time of transportation. Therefore, it cannot be overemphasized that a vacuum car and a tanker can be used for the transportation instead of a truck. Moreover, since the product obtained by this invention does not almost have an opening, as compared with the sludge before fluidization, the appearance consistency is large. Therefore, it is possible to be able to store efficiently and to reduce the capacity of a required tank etc. The moisture content in a fluidization object is 70 - 80 % of the weight preferably 50 to 90% of the weight.

[0012] Since the fluidization object of organic sludge is what is very rich in a fluidity and it can supply supply of the organic sludge to an incinerator by the shape of a very fine particle as mentioned above using a spraying gun etc. when pump feeding etc. can perform easily transportation to an incinerator from fluidization equipment or a fluidization object reservoir container, it can perform the combustion efficiently and can perform supply to the incinerator quantitatively. Moreover, since the fluidized organic sludge shows uniform description and it can carry out constant feeding as mentioned above, it can perform control of whenever [furnace temperature] easily combining control of an air content.

[0013] Next, the flow sheet is shown in drawing 1 about the desirable embodiment of this invention. drawing 1 -- setting -- 31 -- a dehydrator and 32 -- fluidization equipment and 33 -- a flash tank and 34 -- a feeding pump and 35 -- condensing plant and 36 -- an incinerator and 37 -- a waste heat boiler -- each ****. The organic sludge of the spissitude before and behind 98% of water content is introduced into a dehydrator 31 through Rhine 38. The separated filtrate is returned to a water treatment facility through Rhine 39, and the dehydrated sludge is introduced into fluidization equipment 32 by Rhine 40. This fluidization equipment is a heat exchange mold reactor, and a heating medium is introduced from Rhine 48 and it heats the organic sludge in equipment to fluidization temperature. It is desirable to use the steam collected with the latter waste heat boiler 37 as a heat source used here. As conditions at this time, 150 degrees C or more should just be more than saturated water vapor pressure [in / fluidization temperature, and / in reaction pressure / reaction temperature] preferably. [200-220 degrees C] Reaction time is usually less than 60 minutes. The format of the fluidization equipment adopted here is not especially restrained, although a **** type heat exchanger or a screw mold heat exchanger is desirable. A fluidization object is introduced into a flash tank 33 through Rhine 41, and is rapidly decompressed under atmospheric pressure or reduced pressure. Although a part of moisture (about 10 - 20%) of a fluidization object evaporates at this time, this steam is introduced into condensing plant 35 through Rhine 43, and let it be a liquefied object. This liquefied object is returned to a water treatment facility by Rhine 45. The fluidization object (evaporated residue object) 42 which remained on the other hand, without evaporating within a flash tank 33 goes into the feeding pump 34, and even an incinerator 36 has the inside of piping fed [object] through Rhine 44. In an incinerator 36, the combustion air and fluidization object which were introduced from Rhine 46 are mixed, and a combustion condition is formed. At this time, an injection of auxiliary fuels, such as a fuel oil, is performed if needed. However, since the shape of liquid is presented, a fluidization object can be sprayed to detailed particle size, and since solid concentration is high, self-sustained combustion of it may be carried out. 600-1000 degrees C of combustion conditions are 750-800 degrees C preferably. The incinerator of a combustion top which may be adopted here is satisfactory although a mere spraying incinerator is desirable, other formats, for example, fluid bed furnace. The elevated-temperature exhaust gas

after combustion is introduced into a waste heat boiler 37 through Rhine 47, and heat recovery is performed in the form of a steam. Let the steam generated here be the source of heating of fluidization equipment 32 through Rhine 48. moreover, the exhaust gas after the heat recovery in the exoergic boiler 37 -- Rhine 49 -- passing -- offgas treatment equipment (not shown) -- a passage -- a chimney stack -- leading -- having -- atmospheric air -- opening wide -- having .

[0014] As explained above, according to this invention, the organic sludge which presents solid conditions, such as dewatered sludge, can be dealt with as a liquefied object, and a big merit arises on combustion on migration. Not a band conveyor but pump feeding is attained at migration, and spraying incineration can be adopted as combustion. The following advantage is acquired by these.

(1) Even if the dehydration yard and the incineration yard are considerably separated, pump feeding can be performed, and a plan can be done freely, without receiving the constraint on a spacial configuration.

(2) The adequate supply nature, quantum migration nature, and distributivity of sludge to an incinerator are good.

(3) The cure against an odor and a maintenance are easy.

(4) There are few installation tooth spaces.

(5) An incinerator can be miniaturized.

(6) A low excess air ratio combustion is possible, and reduction-izing of NO_x and the miniaturization of a ventilating fan are possible.

(7) Measurement of a sludge flow rate is possible and control of the amount of incineration is easy.

(8) Fluidization sludge has uniform description and the control it is [control] whenever [furnace temperature] is easy for it.

(9) the inside of a furnace -- a mechanical component and a bed material -- there is nothing -- enlargement -- easy.

It can be said that the fluidization incineration art of the organic sludge which presents the solid state of this invention is a technical and economical very advantageous approach so that clearly from the above thing.

[0015]

[Example] Next, an example explains this invention to a detail further. In addition, % shown below is weight criteria.

[0016] Sludge was chosen as example 1 organic sludge, and the cake of three kinds of mixed raw sludges discharged from the disposal plant of standard activated sludge process was used for the following trials. After these sludge adds a high polymer coagulant, it is dehydrated in a belting press. The typical description is as in Table 1.

[0017]

[Table 1]

項 目	汚泥A	汚泥B	汚泥C
含水率 (%)	74.2	87.3	77.0
有機物比 (%)	56.9	80.0	79.7
みかけ密度 (g/cm ³)	0.7	0.8	0.7

[0018] About 80g of the above-mentioned dewatered sludge was filled up with and sealed at the autoclave of 300ml of inner capacity, and by N₂ gas, it fully purged and pressurized to 30kg/cm²G. Subsequently, churning was started using the electromagnetic guidance agitator and heating was begun with the electric furnace to coincidence. after the temperature in an autoclave reaches predetermined reaction temperature (150-250 degrees C), predetermined carries out time amount maintenance of the temperature, and autoclave contents are flowed into a flash tank after that using the internal pressure of the autoclave -- making -- temperature: -- about 100 degrees C and the fluidization object (flash plate reduced pressure residue object) of pressure:atmospheric pressure were obtained. In addition, the pressure in the autoclave under reaction maintained the pressure more than the saturated water vapor pressure in reaction temperature by the dwelling valve. After said

fluidization object carried out standing of this one whole day and night and checked the situation of solid precipitate, it is a coaxial duplex cylindrical viscometer with a thermostat, and measured the appearance viscosity in 20 degrees C.

[0019] Only a fluidization object is covered over Table 2 and viscosity (shear rate 10s-1) is shown in it. As shown in this table, in Sludge A, 175 degrees C or more and Sludge B were able to fluidize 150 degrees C or more and Sludge C with the reaction temperature of 200 degrees C or more.

Moreover, it was high in reaction temperature, or by taking the long holding time, appearance viscosity fell and the fluidity improved. Incidentally, from the sewage disposal plant, it applied only by the same viscosity Measuring condition of the concentration sludge (96.8% of water content, an organic substance ratio 78.4%) extracted independently, and viscosity was 80cP(s). Therefore, when setting up the suitable reaction condition, the viscosity of dewatered sludge could be lowered just like concentration sludge, and the pipe transportation with a pump was judged to be possible enough. On the other hand, as for the sludge fluidized at 250 degrees C, precipitate of a solid was observed when overnight gentle placement of the fluidized sludge was carried out. Moreover, the fluidized sludge had become liquefied and suction by the syringe was possible for it. Therefore, it can be judged as the thing in which loading to a vacuum car etc. and transportation are possible.

[0020]

[Table 2]

反応条件	みかけ粘度 (c P)		
	汚泥A	汚泥B	汚泥C
150℃、0分	—*	650	—*
150℃、60分	—*	360	—*
175℃、0分	—*	390	—*
175℃、60分	420	80	—*
200℃、0分	850	200	—*
200℃、60分	70	60	340
225℃、0分	390	32	—*
225℃、60分	28	20	38
250℃、0分	44	25	60
250℃、60分	26	11	17

Sludge does not fluidize notes-* but it is shown that was impossible for measurement of viscosity.

[0021] Example 2 (incineration of a fluidization object)

It was made to fluidize by the reaction condition for 60 minutes at 200 degrees C as organic sludge using the sludge C used in the example 1. Since it is the same as that of an example 1, a concrete procedure is skipped. The fluidization sludge after reduced pressure (flash plate reduced pressure residue object) was extracted, and the spraying incineration test was carried out. Consequently, it checked that fluidization sludge could be incinerated efficiently.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Organic sludge is dehydrated and the flow sheet about one example of the approach of back-incinerating made to fluidize is shown.

[Description of Notations]

31 Dehydrator

32 Fluidization Equipment

33 Flash Tank

36 Incinerator

37 Waste Heat Boiler

[Translation done.]

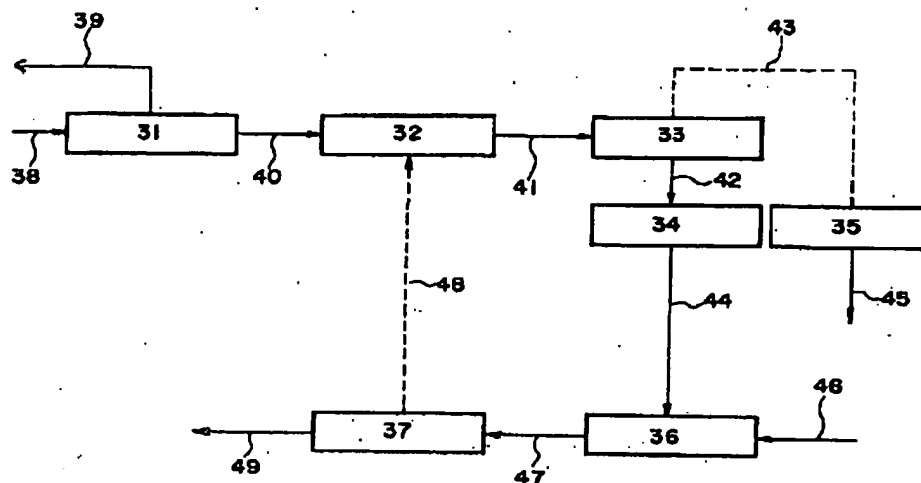
*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-168800

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 11/00	Z A B M			
B 0 9 B 3/00	Z A B			

B 0 9 B 3/ 00 Z A B
3 0 3 Z

審査請求 有 請求項の数 2 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平6-227312
(62) 分割の表示	特願平4-232866の分割
(22) 出願日	平成4年(1992)8月7日

(71) 出願人	000001144
	工業技術院長
	東京都千代田区霞が関1丁目3番1号
(74) 上記1名の復代理人	弁理士 池浦 敏明 (外1名)
(71) 出願人	590005999
	建設省土木研究所長
	茨城県つくば市大字旭1番地
(71) 出願人	000004400
	オルガノ株式会社
	東京都文京区本郷5丁目5番16号
(74) 上記2名の代理人	弁理士 池浦 敏明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機性汚泥の効率的な焼却方法

(57) 【要約】

【目的】 固形状態を呈する有機性汚泥を効率よく焼却する方法を提供する。

【構成】 固形状態を呈する有機性汚泥を焼却するに際し、該有機性汚泥を150℃以上の温度及び該温度の飽和水蒸気圧以上の圧力下に保持して流動化させ、この高温高圧下の流動化物をフラッシュ減圧し、得られたフラッシュ減圧残渣物を焼却することを特徴とする有機性汚泥の焼却方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 固形状態を呈する有機性汚泥を焼却するに際し、該有機性汚泥を150℃以上の温度及び該温度の飽和水蒸気圧以上の圧力下に保持して流動化させ、この高温高压下の流動化物をフラッシュ減圧し、得られたフラッシュ減圧残渣物を焼却することを特徴とする有機性汚泥の焼却方法。

【請求項2】 該有機性汚泥の流動化に必要な熱量の少なくとも一部として、該フラッシュ減圧残渣物の焼却廃熱を用いる請求項1の方法。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

【0001】

【技術分野】本発明は、固形状態を呈する有機性汚泥の効率的な焼却方法に関するものである。

【0002】

【従来技術及びその問題点】代表的な有機性汚泥である下水汚泥は、全国で年間約5000万m³（含水率98%）という莫大な量であり、年々増加の傾向にある。近年、大都市においては、汚泥の効率的な処理処分を行うために、複数の下水処理場から発生した汚泥を、専用の汚泥処理場に集めて処理を行っている。この場合、汚泥は、下水処理場から高含水率の濃縮汚泥の形態でパイプ圧送されるか、あるいは、下水処理場で脱水処理を受け、脱水汚泥の形態でダンプトラックで輸送される。前者では、汚泥が高含水率であるために容量が大きく、大能力のポンプを必要とする、すなわち、輸送コストが高いという欠点を有している。さらに、この場合、汚泥処理場にも脱水ろ液または消化脱離液等の生物処理施設の設置が不可欠となる。一方、後者では、脱水汚泥の空隙が多く、すなわち、みかけ密度が小さいために、効率的な輸送ができないとともに、汚泥を入れるコンテナを密閉構造としにくいために、悪臭、汚泥の落ちこぼれ等の観点より環境上好ましくない。また、処理場内において脱水汚泥を輸送させる場合には、主としてベルトコンベアが用いられるが、ベルトコンベアは設置に際して空間的な制約を大きく受け、また、トラック輸送同様密閉構造としにくいため、環境上の問題を生じる。最近では、処理場内の脱水汚泥の輸送にパイプ圧送も使用されているが、配管内の圧力損失が非常に大きく、短距離輸送に限定されている。さらに、脱水汚泥は処理処分の前にタンクあるいは、ホッパーに一時貯留されるが、前述したようにみかけ密度が小さいために、効率的な貯留ができず、タンク容積等が大、すなわち設備費の増大につながっている。このように、脱水汚泥等の固形状態を呈する有機性汚泥を輸送及び貯留する方法に関しては多くの問題点を有しているが、さらにこのような有機性汚泥の処理についても後述するような問題がある。

【0003】すなわち、有機性汚泥の処理に関しては、従来各種の方法が知られているが、その無害化及び減容

化を比較的簡単に行える点から、焼却法が広く行われている。従来の焼却法は、有機性汚泥を脱水して得られるケーキ状の脱水汚泥を焼却する方法が一般的であるが、この場合、脱水汚泥は付着性が高く、流動性の悪いものであることや、脱水汚泥のケーキ性状が不均一であること、脱水汚泥が固形の塊であること等が原因となって、以下に示すような種々の問題を生じている。

（1）脱水汚泥を原料ホッパーを介して焼却炉へ供給するに際し、脱水汚泥の流動性が悪いために、定量供給を行うことが非常に困難である。

（2）脱水汚泥の性状が不均一であることと、定量供給が困難であること等のために、炉内の温度の制御が非常に難しい。

（3）脱水汚泥は、固形の塊であることのために、効率的な燃焼を行うことが困難であり、また、完全燃焼できない場合もある。

【0004】脱水汚泥の焼却に見られる前記問題を解決するために、脱水汚泥を直接焼却せずに、いったん乾燥させた後、焼却処理する方法も提案されている。しかし、この場合にも、脱水汚泥の持つ付着性の大きいこと等が原因となって、（1）脱水汚泥を原料供給ホッパーを介して乾燥器へ供給する際に、脱水汚泥の流動性が悪く、定量供給を行うことが非常に困難である、（2）脱水汚泥を乾燥器内で乾燥させるに際し、脱水汚泥の高い付着性のために、脱水汚泥が器壁に付着乾燥して熱伝導性の悪い固形物となり、乾燥器の乾燥効率を著しく悪化させる等の問題を生じている。以上のように、従来の脱水汚泥の焼却法は、実用上多くの問題を有している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の固形状態を呈する有機性汚泥の焼却に見られる前記問題を解決することをその課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。即ち、本発明によれば、固形状態を呈する有機性汚泥を焼却するに際し、該有機性汚泥を150℃以上の温度及び該温度の飽和水蒸気圧以上の圧力下に保持して流動化させ、この高温高压下の流動化物をフラッシュ減圧し、得られたフラッシュ減圧残渣物を焼却することを特徴とする有機性汚泥の焼却方法が提供される。

【0007】本発明において被処理原料として用いる固形状態を呈する有機性汚泥としては、通常の下水処理場から排出される下水汚泥や各種の有機性廃水の生物処理装置から排出される余剰汚泥等の各種有機性汚泥の脱水物や各種の製造工程から排出される固形状の有機性汚泥等が包含される。有機性汚泥の脱水方法としては、真空脱水、ベルトプレス脱水、遠心脱水等の機械脱水法が採用され、特に制約されない。この脱水を行うに際しては、有機性汚泥には、汚泥の調質薬剤、特に好ましくは

高分子凝集剤の添加が好ましい。本発明で被処理原料とする固形状態を呈する有機性汚泥中の水分量は、50～90重量%、好ましくは70～80重量%である。以下、本発明を各プロセスに対応して詳述する。

【0008】(固形状態を呈する有機性汚泥の焼却方法)本発明の方法を実施するには、まず、固形状態を呈する有機性汚泥を高温高压に保持して流動化物とする。この場合、有機性汚泥のその流動化反応を促進させる為に、有機性汚泥をアルカリ性条件とすることも可能である。この場合、アルカリ性条件の形成には、通常、アルカリ性物質が用いられるが、アルカリ性物質としては、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウム、ギ酸ナトリウム、ギ酸カリウム等のアルカリ金属化合物や、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム等のアルカリ土類金属化合物等があげられる。

【0009】本発明における流動化処理は高温高压下で実施されるが、この場合、反応温度は一般には150℃以上、好ましくは200～225℃前後であり、反応圧力は、その反応温度における飽和水蒸気圧以上、例えば、200℃の場合、16kg/cm²abs以上であればよい。この時、反応温度での保持時間(反応時間)は、対象となる汚泥により異なるが、一般には60分以内で良い。流動性を向上させるには、温度をより高く、あるいは保持時間をより長くすれば良いが、それにとまって固形物が沈降しやすくなる。従って、流動化後の輸送及び貯留時における固形物の沈降を防止するためには、適切な温度・保持時間の設定が必要である。本発明の流動化装置は、間接加熱方式の熱交換器であればよいが、固形状態を呈する汚泥を扱うことから、内部にスクレーパを有する掻面式熱交換器やヘリカル翼を有するスクリュウ型熱交換器の使用が望ましい。

【0010】また、本発明において、圧力は、有機性汚泥からの水蒸気による自己発生圧を利用することができるが、必要に応じ、例えば、窒素ガス、炭酸ガス、アルゴンガス等を用いて加圧することもできる。

【0011】本発明において、有機性汚泥を前記高温高压下に保持して得られた生成物は、流動性が著しく良好となっており、輸送時にポンプ圧送が十分に可能である。従って、その輸送に、トラックの代りにバキュームカーやタンクローリが使用できることは言うまでもない。また、本発明で得られた生成物は、空隙がほとんどないために、流動化前の汚泥と比較し、みかけ密度が大きくなっている。従って、効率的に貯留でき、必要なタンクの容量等を減じることが可能である。流動化物中の水分含量は、50～90重量%、好ましくは70～80重量%である。

【0012】有機性汚泥の流動化物は、前記のように、流動性に非常に富むものであるため、流動化装置又は流

動化物貯留容器から焼却炉への輸送をポンプ圧送等により容易に行うことができる上、焼却炉への有機性汚泥の供給を噴霧ガン等を用いて微細粒子状で供給し得ることから、その燃焼を効率的に行うことができ、かつその焼却炉への供給を定量的に行うことができる。また、流動化された有機性汚泥は、均一な性状を示し、かつ前記のように定量供給し得ることから、空気量の制御と組合せて、炉内温度のコントロールを容易に行うことができる。

【0013】次に、本発明の好ましい実施態様について、図1にそのフローシートを示す。図1において、31は脱水装置、32は流動化装置、33はフラッシュタンク、34は圧送ポンプ、35は凝縮装置、36は焼却炉、37は廃熱ボイラを各示す。含水率98%前後の濃縮状態の有機性汚泥はライン38を通して脱水装置31に導入される。分離されたる液はライン39を通して水処理施設に返送され、脱水された汚泥はライン40により流動化装置32に導入される。この流動化装置は熱交換型反応装置であり、加熱媒体がライン48から導入され、装置内の有機性汚泥を流動化温度まで加熱する。ここで使われる熱源としては、後段の廃熱ボイラ37で回収した水蒸気を用いることが望ましい。この時の条件として、流動化温度は、150℃以上、好ましくは、200～220℃、反応圧力は、反応温度における飽和水蒸気圧以上であればよい。反応時間は、通常60分以内である。ここで採用される流動化装置の形式は、掻面式熱交換器あるいは、スクリュウ型熱交換器が好ましいが、特に制約されない。流動化物はライン41を通してフラッシュタンク33に導入され、大気圧下或いは減圧下まで急激に減圧される。このとき、流動化物の水分の一部(約10～20%)が蒸発するが、この水蒸気は、ライン43を通して凝縮装置35に導入し液状物とする。この液状物はライン45により水処理施設に返送される。一方、フラッシュタンク33内で蒸発せずに残った流動化物(蒸発残渣物)42は圧送ポンプ34に入り、ライン44を通して焼却炉36まで配管内を圧送される。焼却炉36では、ライン46より導入された燃焼用空気と流動化物が混合され、燃焼状態が形成される。この時、必要に応じて、重油等の補助燃料の投入が行われる。但し、流動化物は、液状を呈しているため、微細粒径まで噴霧が可能であり、かつ、固形物濃度が高いので、自然する場合もある。燃焼条件は、600～1000℃、好ましくは、750～800℃である。ここで採用されえる焼却炉は、単なる噴霧焼却炉が好ましいが、他の形式、例えば、流動層炉でも燃焼上は問題ない。燃焼後の高温排ガスは、ライン47を通して廃熱ボイラ37に導入され、水蒸気の形で熱回収が行われる。ここで発生した水蒸気はライン48を通して流動化装置32の加熱源とする。また廃熱ボイラ37における熱回収後の排ガスは、ライン49を通して排ガス処理装置(図示せず)を

通り、煙突へと導かれ大気に開放される。

【0014】以上説明したごとく本発明によれば、脱水汚泥等の固形状態を呈する有機性汚泥を液状物として取扱うことができ、移送上・燃焼上大きなメリットが生ずる。移送には、ベルトコンベアではなくポンプ圧送が可能となり、燃焼には、噴霧焼却が採用できる。これらにより、下記の利点が得られる。

(1) 脱水ヤードと焼却ヤードがかなり離れていてもポンプ圧送ができ、空間配置上の制約を受けずに自由に計画が出来る。

(2) 焼却炉までの汚泥の安定供給性、定量移送性及び分配性が良い。

(3) 臭気対策及びメンテナンスが容易。

(4) 設置スペースが少ない。

(5) 焼却炉が小型化できる。

(6) 低空気比燃焼が可能であり、NOxの低減化、排気ファンの小型化が可能。

(7) 汚泥流量の計測が可能であり、焼却量のコントロ*

*ールが容易。

(8) 流動化汚泥は性状が均一であり、炉内温度のコントロールが容易。

(9) 炉内に駆動部、流動媒体がなく、大型化容易。

以上のことから明らかなように、本発明の固体状態を呈する有機性汚泥の流動化焼却処理方法は、技術的、経済的に非常に有利な方法であるといえることができる。

【0015】

【実施例】次に、本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。なお、以下において示す%は重量基準である。

【0016】実施例1

有機性汚泥として下水汚泥を選択し、標準活性汚泥法の処理場から排出された3種類の混合生汚泥の脱水ケーキを以下の試験に用いた。これらの汚泥は高分子凝集剤を添加した後、ベルトプレスにて脱水したものである。その代表的な性状は表1の通りである。

【0017】

【表1】

項 目	汚泥A	汚泥B	汚泥C
含水率 (%)	74.2	87.3	77.0
有機物比 (%)	56.9	80.0	79.7
みかけ密度 (g/cm ³)	0.7	0.8	0.7

【0018】上記脱水汚泥約80gを、内容量300mlのオートクレーブに充填・密閉し、N₂ガスで十分にパージを行ない、30kg/cm²Gまで加圧した。次いで、電磁誘導式攪拌機を使用して攪拌を開始し、同時に電気炉で加熱を始めた。オートクレーブ内の温度が所定の反応温度(150~250℃)に到達した後、その温度を所定の時間保持し、その後、そのオートクレーブの内部圧を利用して、オートクレーブ内容物をフラッシュタンクに流出させ、温度：約100℃、圧力：大気圧の流動化物(フラッシュ減圧残渣物)を得た。なお、反応中のオートクレーブ内の圧力は、保圧弁によって、反応温度における飽和水蒸気圧以上の圧力を維持した。前記流動化物は、これを一昼夜静置させて固形物沈殿の様子を確認した後、恒温槽付きの共軸二重円筒型粘度計で、20℃におけるみかけ粘度を測定した。

【0019】表2に、流動化物のみかけ粘度(ずり速度10s⁻¹)を示す。この表からわかるように、汚泥Aは1

75℃以上、汚泥Bは150℃以上、汚泥Cは200℃以上の反応温度で流動化が可能であった。また、反応温度を高く、または保持時間を長くすることにより、みかけ粘度が低下し、流動性が向上した。ちなみに、下水処理場から、別に採取した濃縮汚泥(含水率96.8%、有機物比78.4%)の同一の粘度測定条件でのみかけ粘度は80cPであった。したがって、適当な反応条件を設定すれば、脱水汚泥の粘性を濃縮汚泥並みに下げられ、ポンプによるパイプ輸送が十分に可能であると判断された。一方、流動化した汚泥を一夜静置すると、250℃で流動化した汚泥は固形物の沈殿が観察された。また、流動化した汚泥は液状となっており、スポイトでの吸引が可能であった。したがって、バキュームカー等への積載、輸送が可能であるものと判断できる。

40 【0020】

【表2】

反応条件	みかけ粘度 (c P)		
	汚泥A	汚泥B	汚泥C
150℃、0分	—*	650	—*
150℃、60分	—*	360	—*
175℃、0分	—*	390	—*
175℃、60分	420	80	—*
200℃、0分	850	200	—*
200℃、60分	70	60	340
225℃、0分	390	32	—*
225℃、60分	28	20	38
250℃、0分	44	25	60
250℃、60分	26	11	17

注) —*は汚泥が流動化せず、粘度が測定不能であったことを示す。

【0021】実施例2（流動化物の焼却）

有機性汚泥として、実施例1で使用した汚泥Cを用い、200℃で60分の反応条件で流動化させた。具体的な手順は実施例1と同様のため省略する。減圧後流動化汚泥（フラッシュ減圧残渣物）を採取し、噴霧焼却テストを実施した。その結果、流動化汚泥は効率的に焼却が可能であることを確認した。

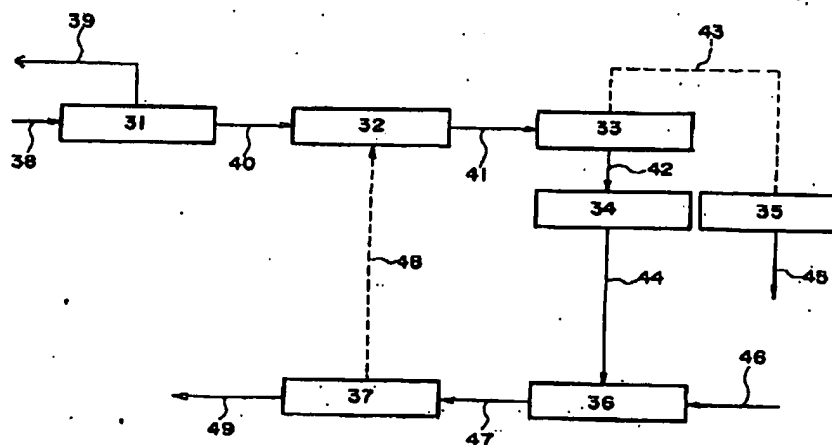
【図面の簡単な説明】

* 【図1】有機性汚泥を脱水し、流動化させた後焼却する方法の一つの例についてのフローシートを示す。

【符号の説明】

- 31 脱水装置
- 32 流動化装置
- 33 フラッシュタンク
- 36 焼却炉
- 37 廃熱ボイラ

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

C 02 F 1/06
F 23 C 5/02
7/00

識別記号

Z A B

Z A B E

Z A B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

104 A

- (72)発明者 横山 伸也
茨城県つくば市小野川16番3 工業技術院
資源環境技術総合研究所内
- (72)発明者 小木 知子
茨城県つくば市小野川16番3 工業技術院
資源環境技術総合研究所内
- (72)発明者 土手 裕
茨城県つくば市小野川16番3 工業技術院
資源環境技術総合研究所内
- (72)発明者 美濃輪 智朗
茨城県つくば市小野川16番3 工業技術院
資源環境技術総合研究所内
- (72)発明者 安中 徳二
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土木
研究所内

- (72)発明者 佐藤 和明
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土木
研究所内
- (72)発明者 増田 隆司
東京都千代田区霞が関2丁目1番3号 建
設省都市局下水道部内
- (72)発明者 中村 忠
東京都文京区本郷5丁目5番16号 オルガ
ノ株式会社内
- (72)発明者 鈴木 明
東京都文京区本郷5丁目5番16号 オルガ
ノ株式会社内
- (72)発明者 伊藤 新治
東京都文京区本郷5丁目5番16号 オルガ
ノ株式会社内